

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 G 17/033		9143-3D		
17/015	B	9143-3D		
17/04		9143-3D		
21/06		9143-3D		

請求項の数7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平2-299116	(71) 出願人	999999999 メルセデス・ベンツ・アクチエンゲゼルシヤフト ドイツ連邦共和国シユトウツトガルト・ウンテルテュルクハイム・メルセデスシユトラーセ136
(22) 出願日	平成2年(1990)11月6日	(72) 発明者	デー・ン・シー・カルノツプ アメリカ合衆国カリフォルニア・デーヴィス・スタンフオード・ブレース1217
(65) 公開番号	特開平3-176223	(72) 発明者	デイートリヒ・ザーム ドイツ連邦共和国パート・ウーラツハ・シユトラープリング30
(43) 公開日	平成3年(1991)7月31日	(74) 代理人	弁理士 中平 治
(31) 優先権主張番号	P 3 9 3 6 9 8 7 . 0		
(32) 優先日	1989年11月7日		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		
(31) 優先権主張番号	P 4 0 0 3 4 9 3 . 3		
(32) 優先日	1990年2月6日		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

審査官 大島 祥吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液圧-空気圧懸架装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車輪に付属する液圧-空気圧支持装置と、車高制御弁を持ち支持装置と相互作用する車高調整装置とを有し、車高制御弁を介して支持装置が、車輪の昇降位置に関係して、液圧媒体を受入れるため液圧圧力源に接続されるか、又は支持装置から液圧媒体を排出するためタンクに接続されるものにおいて、車高調整装置 (N, V, F₀, P) に対して並列に支持装置 (A) の間に、能動供給装置 (5 ないし 10) を持つ能動バイパス兼供給装置が設けられて、車輪 (R) の昇降位置 (x_r, x₁, x₀, x₁) に関係するか又は車両へ作用する縦揺れモーメント又は横揺れモーメントに関係して、タンク (V) 及び圧力源 (P, F₀) を回避して、車両の縦軸線又は横軸線に関して互いに対向する支持装置 (A) の間で、液圧媒体を直接に移動可能にし、バイパス兼供給装置が急速に作

2

用し、これに比較して車高調整装置が緩慢に動作し、バイパス兼供給装置の供給装置 (5 ないし 10) の駆動電動機が任意の位置で消勢されて、エネルギー供給なしに留まることができ、この消勢状態中に大きい圧力差が存在しても、液体媒体がバイパス兼供給装置中を移動せず、バイパス兼供給装置の停止する時点に存在する車高偏差が、車高調整装置を介して減少せしめられることを特徴とする、液圧-空気圧懸架装置。

【請求項2】 バイパス兼供給装置が、支持装置 (A) の間に設けられて電動機で駆動されるポンプ (5) を持つ管路網と、この管路網に設けられる遮断弁 (1a, 1e ないし 4a, 4e) とを含み、これらの遮断弁がそれぞれ一方の支持装置 (A) 又は支持装置の群をポンプ (5) の入口側に接続し、それぞれ他方の支持装置又は支持装置の群をポンプ (5) の出口側に接続するか、又は両方の支持

装置又は支持装置の群を互いに遮断することを特徴とする、請求項1に記載の液圧-空気圧懸架装置。

【請求項3】車両の横軸線又は縦軸線に関して互いに対向する支持装置(A)の間に、それぞれ少なくとも2つの室を持つ容積移送装置又はピストン-シリンダ装置(6,7)が設けられ、これらの2つの室の全容積が容積移送行程又はピストン行程に関係なく不変であり、室のそれぞれ一方が、車両の縦軸線又は横軸線の一方の側にある支持装置に接続され、室のそれぞれ他方の車両の縦軸線又は横軸線の他方の側にある支持装置に接続されていることを特徴とする、請求項1に記載の液圧-空気圧懸架装置。

【請求項4】バイパス兼供給装置が、計算機により、車輪(R)の昇降位置($x_{r1}, x_{r2}, x_{r3}, x_{r4}$)に関係して、又は車両の縦加速度又は横加速度に関係して、又はかじ取り角又はかじ取り角変化に関係して、又は車両の走行速度に関係して、制御可能であることを特徴とする、請求項1ないし3の1つに記載の液圧-空気圧懸架装置。

【請求項5】液圧-空気圧支持装置(A)に対して並列に機械的ばね装置が設けられていることを特徴とする、請求項1ないし4の1つに記載の液圧-空気圧懸架装置。

【請求項6】バイパス兼供給装置の供給装置(6ないし10)が非可逆駆動装置を持ち、停止状態でそれらに接続される管路を互いに遮断状態に保つことを特徴とする、請求項1ないし5の1つに記載の液圧-空気圧懸架装置。

【請求項7】車両の横揺れ運動を打消すか又は阻止するため、バイパス兼供給装置が後車軸の支持装置(A)の間に液圧媒体を移動させて、車両の横揺れモーメントに抗して前車軸及び後車軸において異なる作用をするモーメントが発生され、車両の所望の制御傾向が得られるようにすることを特徴とする、請求項1ないし6の1つに記載の液圧-空気圧懸架装置。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、車輪に付属する液圧-空気圧支持装置と、車高制御弁を持ち支持装置と相互作用する車高調整装置とを有し、車高制御弁を介して支持装置が、車輪の昇降位置に関係して、液圧媒体を受入れるため液圧圧力源に接続されるか、又は支持装置から液圧媒体を排出するためタンクに接続される、自動車用液圧-空気圧懸架装置に関する。

【従来の技術】

このような懸架装置を持つ車両は例えばドイツ連邦共和国特許出願公開第2923357号明細書から公知であり、高度に快適な懸架という点ですぐれている。

この公知の懸架装置の根本的な欠点は、車高調整のためエネルギーを使用せねばならないことであり、そのつど支持装置へ導入される液圧媒体を、支持装置の1つにそ

のつど生ずる可能性のある最高圧力より高い圧力の高圧蓄圧槽から取出さねばならない。そのために必要なエネルギーは、自動車の走行駆動装置から取出されて液圧ポンプへ供給され、低い圧力しか持たないタンクから液圧媒体を取出して、高圧蓄圧槽へ補給する。液圧媒体が支持装置からタンクへ排出される次の車高低下の際、このエネルギーは使用されずに失われる。

特に車体の縦揺れ運動又は横揺れ運動を妨げようとする時、車高調整用のエネルギーは望ましくない程大きくなる可能性がある。縦揺れ運動の発生の際、即ち車体とその水平横軸線に関して回転しようとする時、一方、車軸例えば前車軸の支持装置がそれぞれ高圧蓄圧槽に接続され、他方の車軸例えば後車軸の支持装置がタンクに接続されて、そのつどの縦揺れモーメントを妨げるモーメントを発生する。車体をその水平な縦軸線に関して回転させるように車体へ作用する横揺れモーメントを打消す際も同様である。この場合車両の一方の側の支持装置が高圧蓄圧槽に接続され、車両の他方の側の支持装置がタンクに接続される。後者の場合、一般に後車軸の支持装置の間に液圧の圧力平衡を行なう付加的な支持装置が作用するので、ドイツ連邦共和国特許出願公開第2923357号明細書によれば、所要エネルギーは特に大きい。これは、後車軸の支持装置が絞り管路を介して付加的に直接互いに接続され、同時に一方の支持装置が高圧蓄圧槽に接続され、他方の支持装置がタンクに接続されたままであることを意味する。こうして曲線走行の際所望の走行動作を行なわせるため、なるべく前車軸の支持装置を介して横揺れモーメントを妨げることができる。それより走行安全性は高まるが、絞り管路を介して行なわれる後車軸用支持装置の間の圧力平衡によつて、付加的な絞り損失を甘受せねばならない。

なお液圧-空気圧懸架装置において、そのつど強く荷重をかけられる支持装置へ高圧蓄圧槽から付加的な液圧媒体を供給する必要なしに、車体の縦揺れ運動及び横揺れ運動を特別な手段で妨げることによつて、車高調整用の所要出力を低くすることも公知である。

液圧-空気圧懸架装置の快適で軟らかい設定を保証しながら、例えば車体の横流れ運動を限界内に保つため、太く設計された横スタビライザを設け、この横スタビライザにより車両縦軸線に関して互いに対向する車輪を連結して、車体に対する一方の車輪の接近又は離隔の際、他方の車輪へも同じ向きの力を及ぼすことができる。それにより一方の車輪が車体へ接近する際、車両縦軸線に関して対向する他方の車輪の支持装置もこの接近方向に荷重を受ける。横スタビライザのこの作用のため、液圧-空気圧懸架装置を軟らかく設定しても、高速曲線走行の際車体の過度に大きい側方傾斜を所望のように回避することができる。しかし横スタビライザの設計に関して妥協を行なわねばならない。即ち横スタビライザが非常にこわく設計されていると、高速曲線走行の際車体の側

方傾斜が特に有効に限定される。しかし悪い道路上における高速直線走行の際、車両の一方の側の道路凹凸が他方の側の道路凹凸に対してずれて現われ、従つて車両の一方の側の車輪が車体へ接近し、他方の側の車輪が車体から離隔しようとする時、乗り心地が著しく低下する。即ち横スタビライザは、この互いに逆向きの弾性昇降を妨げようとする。

液圧-空気圧懸架車両の望ましくない縦揺れ運動を軟らかいばね設定でも大幅に回避できるようにするため、車輪の支持装置に車輪毎に設けられるばね蓄圧槽に加えて、遮断弁を持つ付加ばね蓄圧槽を車軸毎に設け、それにより必要な場合には作用しないよう速やかに切換えことができる。付加ばね蓄圧槽が作用している間、車軸の支持装置は小さい漸増性のばね特性を持ち、即ちそのつど発生される支持力は、車体への車輪の接近の際比較的ゆつくり増大する。これに反し付加ばね蓄圧槽が作用しないように切換えられると、急峻な漸増性のばね特性が生じ、即ち支持装置は昇降変位と共に著しく増大する抵抗を車体への車輪接近行程に及ぼす。付加ばね蓄圧槽に付属する切換え弁は実際に慣性なしに制御可能なので、車軸におけるばね特性の漸増性はそれに応じて速く変化される。こうして例えば、制御の際前車軸の付加ばね蓄圧槽を作用しないように、また加速の際後車軸の付加ばね蓄圧槽を作用しないように切換えて、前車軸の弾性をこわくするか、又は後車軸の弾性をこわくすることによつて、車両の制動又は加速の際に生ずる縦揺れモーメントを妨げることが可能である。こうして車体の縦揺れ運動を所望のように制限することができる。しかしその際弾性が車軸毎にこわくなるのを甘受せねばならない。

ドイツ連邦共和国特許出願公告第3604068号明細書から公知の液圧-空気圧懸架装置では、各支持装置の空気圧ばね蓄圧槽が、車体に対する車輪の昇降位置に応じ、吸入側を低圧タンクに接続されている圧縮機の吐出側か又は低圧タンクに接続される。

更にドイツ連邦共和国特許出願公告第3604068号明細書によれば、車輪の支持装置のばね蓄圧槽を圧縮機の吸入側へ直接に接続し、同時に吸入側と低圧タンクとの接続を遮断することが可能である。同時に圧縮機の吐出側を他方の車輪の支持装置はばね蓄圧槽に接続することができる。それにより圧縮機は、例えば空気圧媒体を車両の一方の側の支持装置のばね蓄圧槽から直接他方の側の液圧のばね蓄圧槽へ供給して、横揺れモーメントを妨げる。

別の空気圧又は液圧-空気圧懸架装置がドイツ連邦共和国特許出願公開第3639995号明細書から公知である。ここでは圧縮機の入口側及び出口側が適当な切換え弁を介してすべての支持装置の空気圧ばね蓄圧槽に接続されて、空気圧媒体が一方の支持装置から他方の支持装置へ任意に供給される。こうして縦揺れモーメントも横揺れモーメントも妨げることができる。

ドイツ連邦共和国特許出願公開第2048323号明細書から公知の液圧-空気圧懸架装置では、1つの車軸の支持装置の間にそれぞれ1つの複動ピストン-シリンダ装置が設けられ、そのピストン動作室が支持装置の室に液圧接続されて、車両の一方の側にある支持装置の室から液圧媒体が取出され、同時に車両の他方の側にある支持装置の対応する室へ液圧媒体が供給される。こうして横揺れモーメントを妨げることができる。

ドイツ連邦共和国特許出願公告第1050669号明細書は、空気圧懸架装置用の原理的に類似な装置を示している。ここでは車軸の空気圧支持装置の間に二重ピストン-シリンダ装置が設けられて、一方の支持装置から空気圧媒体が排出され、同時に空気圧媒体が他方の支持装置へ導入されて、横揺れモーメントを妨げる。

最後にフランス国特許出願公開第991109号明細書に示す懸架装置では、従来の機械的ばね例えばコイルばねに対して並列に空気圧素子が設けられ、これらの空気圧素子が圧力源又は負圧源又は大気に接続されて、車両の一方の側に他方の側より高い支持力が作用して、横揺れモーメントを妨げる。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明の課題は、液体媒体の圧送のための所要出力が少なく、車体に強い縦揺れモーメント又は横揺れモーメントが作用しても懸架の快適さが特に高い、という点ですぐれている液圧-空気圧懸架装置を提供し、この懸架装置の制御装置の故障の際良好な非常動作特性を保証することである。

〔課題を解決するための手段〕

この課題を解決するため本発明によれば、車高調整装置に対して並列に支持装置の間に、能動供給装置を持つ能動バイパス兼供給装置が設けられて、車輪の昇降位置に関係するか又は車両へ作用する縦揺れモーメント又は横揺れモーメントに関係して、タンク及び圧力源を回避して、車両の縦軸線又は横軸線に関して互いに対向する支持装置の間で、液圧媒体を直接に移動可能にし、バイパス兼供給装置が急速に作用し、これに比較して車高調整装置が緩慢に動作し、バイパス兼供給装置の供給装置の駆動電動機が任意の位置で消勢されて、エネルギー供給なしに留まることができ、この消勢状態中に大きい圧力差が存在しても、液圧媒体がバイパス兼供給装置中を移動せず、バイパス兼供給装置の停止する時点で存在する車高偏差が、車高調整装置を介して減少せしめられる。

〔発明の効果〕

本発明によれば、液圧-空気圧懸架装置において、2つの装置、即ち緩慢に動作する車高調整装置と、急速に作用する能動バイパス兼供給装置とが互いに並列に設けられている。

緩慢に動作する車高調整装置は、支持装置を互いに無関係に液圧媒体用圧力源又はタンクに接続して、車体と車輪との間隔を増大又は減少するのを可能にする。こう

して長時間の時間平均で所定の車高が設定される。

また急速に作用する能動バイパス兼供給装置は、個々の支持装置の間で液圧媒体を短時間に移動させることができる。即ち、一方の支持装置から液圧媒体が排出され、タンク又は圧力源を回避して他方の支持装置へ液圧媒体が供給される。この能動バイパス兼供給装置は、まず車両の走行の際における車体の動的な運動を打消す。例えば車両が曲線路を通過し、車体が曲線の外側へ傾斜しようとする、能動バイパス兼供給装置により、両側の車輪の昇降位置又は横揺れモーメントに関係して、液圧媒体が曲線の内側の支持装置から排出されて、曲線の外側の支持装置へ供給される。その結果曲線の外側への車体の傾斜を防止することができる。同様なことが制動操作においても行われる。例えば前進走行中車両が制動されると、車両が縦揺れ運動しようとし、即ち車両の前部が下降運動し、車両の後部が上昇運動しようとする。この場合能動バイパス兼供給装置により、前後の車輪の昇降位置又は縦揺れモーメントに関係して、液圧媒体が後部支持装置から排出されて、前部支持装置へ供給されるので、車両の縦揺れ運動は全く又は殆どおこらない。こうして車両の横揺れ運動及び縦揺れ運動が良好に防止される。

また車高調整装置と能動バイパス兼供給装置が並列に設けられることにより、全体として動力が節約される。即ちいつたん設定された車高は時間的の平均においてはほぼ不変なので、車高調整装置は比較的小さい動力で動作することができる。能動バイパス兼供給装置が異なる支持装置の間の比較的小さい圧力差のみに打勝てばよいので、能動バイパス兼供給装置も比較的小さい動力しか必要としない。

更に支持装置の駆動電動機が停止していると、バイパス兼供給装置が動力供給なしで遮断状態をとるという利点がある。こうして横揺れモーメントも縦揺れモーメントも生じない限り、バイパス兼供給装置は動力を全く必要としない。

本発明の別な利点は、本発明による装置が良好な非常時運転特性を持つていることである。即ち能動バイパス兼供給装置が故障すると、この装置は停止状態に留まっていればよい。能動バイパス兼供給装置が停止している時に万一車高偏差が生ずると、この車高偏差は車高調整装置により減少せしめられる。その場合車両は、通常の液圧-空気圧懸架装置及び車高調整装置を持つ車両のように動作する。

〔実施態様〕

本発明の第1の有利な実施態様によれば、バイパス兼供給装置が、支持装置の間に設けられて電動機で駆動されるポンプを持つ管路網と、この管路網に設けられる遮断弁を含み、これらの遮断弁がそれぞれ一方の支持装置又は支持装置の群をポンプの入口側に接続し、それぞれ他方の支持装置又は支持装置の群をポンプの出口側に

接続するか、又は両方の支持装置又は支持装置の群を互いに遮断する。従つてこの装置では、バイパス兼供給装置に対してただ1つの中央ポンプで充分である。弁の適当な制御により、選ばれた支持装置の間で液圧媒体の移動を行なうことができる。その際一種の多重運転により、多数の支持装置の間における液圧媒体の実際上同時な移動を制御可能に行なうことができる。

本発明の第2の実施態様では、車両の横軸線又は縦軸線に関して互いに対向する支持装置の間に、2つの室を持つ容積移送装置又はピストン-シリンダ装置が設けられ、これら2つの室の全容積が容積移送行程又はピストン行程に関係なく不変なので、一方の側で支持装置又は支持装置の群から排出される液圧媒体が、同じ量だけ他方の支持装置又は支持装置の他方の群へ供給される。

バイパス兼供給装置の構成に関係なく、液圧-空気圧支持装置を機械的ばね装置例えば従来のコイルばねに対して並列に設けて、車体に対して車輪をそれぞれ液圧-空気圧的にかつ機械的に支持するのがよい。こうして車体の昇降運動の共振振動数(車体共振)又は車輪の昇降振動の共振振動数(車輪共振)の荷重に係る変化なしに、車両の荷重にほぼ無関係な走行動作を保証することができる。

〔実施例〕

本発明の実施例を図面により以下に説明する。

図面に示すすべての実施例において、車両の各車輪Rに液圧-空気圧支持装置Aが附属して、公知のようにシリンダZと、片側にピストンSを有するピストンKと、ピストンKを軸線方向に貫通する穴Bと、シリンダZに接続されるばね蓄圧槽Fとを持つ、ピストン-シリンダ装置を含んでいる。シリンダZはピストンKの両側にそれぞれ液圧媒体を満たされ、それぞれのシリンダZに連通するばね蓄圧槽Fの範囲も同様に液圧媒体を満たされている。ばね蓄圧槽F内には更に加圧ガスクツションDが設けられて、弾性膜等により液圧媒体から隔離されている。車体に対する車輪Rの接近運動又は離隔運動の際、それぞれピストンKがシリンダZ内で移動する。車体へ接近する方向への車輪運動の際液圧媒体は、第1図ないし第3図においてそれぞれピストンKより上にあるシリンダZの室から、ピストンKにある穴Bを通じてピストン-シリンダ装置の他方の室へ押しやられ、一部はそれぞれのばね蓄圧槽Fへも押しやられるので、それぞれの加圧ガスクツションが圧縮される。車体から離れる方向への車輪運動の際液圧媒体は、それぞれピストン-シリンダ装置のピストン棒側室からピストンKより上にある室へ押しやられ、同時にそれぞれのばね蓄圧槽Fから液圧媒体がピストンKより下の室へ流れ、その際それぞれのばね蓄圧槽Fの加圧ガスクツションDがそれに応じて膨張する。

支持装置Aのそのつどの静的支持力は、ピストン-シリンダ装置及びこれに接続されているばね蓄圧槽F内の

液圧媒体の圧力と、ピストン棒Sの断面又はそれぞれのピストンKの上と下の作用面の面積差とによつて決定される。

車両の図示していない車体に対する車輪の平均高さ位置は、支持装置A内の液圧媒体の量により決定される。

支持装置A内の液圧媒体の量を車両の車高調整のため変化できるようにするため、支持装置Aが車高調整弁Nにより外部に対して遮断されるか、又はタンクVに接続されるか、又はポンプPの吐出側に接続され、このポンプによりそれぞれの支持装置AへタンクVから液圧媒体

が供給される。その際圧力衝撃を避けるため、ポンプPの吐出管路に付加的なばね蓄圧槽F₂が設けられている。
第1図ないし第3図においてそれぞれ上部に示されている前輪の支持装置Aに、それぞれ別個の車高調整弁Nを付属させて、それぞれの車輪の走行位置 x_{11} 又は x_{12} に關係して操作することができる。昇降位置の比較的幅の広い中間範囲において、前輪の支持装置Aの車高調整弁Nが閉じられている。車輪Rが車体から離れる方向への車輪R又はピストンKの移動が大きいと、それぞれの支持装置AがタンクVに接続されて、それぞれ支持装置Aから液圧媒体を排出して、それぞれ車輪Rを車体の方へ動かす。車輪R又はピストンKが車体の方へ大きく移動すると、車高調整弁NがポンプPの吐出側とそれぞれの支持装置Aとの接続を行なつて、それぞれの支持装置Aへ付加的な液圧媒体を導入し、それぞれの車輪Rを車体から離れる方向へ動かす。

第1図ないし第3図のそれぞれ下部に示す後輪には共通な車高調整弁Nが付属して、後輪の昇降位置 x_{21} 及び x_{22} の算術的平均値に關係して制御される。こうして車両は静的に一義的な3点支持を常に受ける。

曲線走行又は非対称な車両荷重における横揺れモーメントを吸収するため充分強く作用する横スタビライザを使用すると、両方の支持装置Aと一緒に制御する車高調整弁Nを前車軸にも設け、それにより車両は機械的な横揺ればねを持つ2点支持を受けることができる。

後輪Rに付属する車高調整弁Nの制御を昇降位置 x_{21} 及び x_{22} の平均値に關係して可能にするため、例えば杵Jの両端を後輪Rの懸架装置に連結して、杵Jの一端が一方の後輪の昇降運動に対応する並進運動を行ない、杵Jの他端が他方の後輪の昇降運動に対応する並進運動を行なう。さて杵Jの両端の中間にある点が後の車高調整弁Nの操作機構に伝動結合されていると、この弁Nは所望の平均値に關係して制御される。

後輪の昇降位置 x_{21} 及び x_{22} の平均値形成の別のやり方は、図示しないねじり棒横スタビライザの中央において共通な車高調整弁Nの制御のための取出しを行なうことによつて可能である。

後輪Rの支持装置Aを互いに接続する管路に、後輪の車高調整弁Nの両側に絞りTを設けて、一方の支持装置Aから他方の支持装置Aへの液圧媒体の減衰されない速

い流れを回避し、従つて一方の後輪の昇降運動が他方の後輪の昇降運動へ望ましくない強い反作用を及ぼすのを回避することができる。

液圧-空気圧懸架装置の上述した構成は、第1図ないし第3図に示す実施例において原理的に同じように行われ、それ自体公知である。従つてこれまでの点では、本発明は従来の液圧-空気圧懸架装置とは相違していない。

本発明の特徴は、とりわけ車体の縦揺れ運動又は横揺れ運動を妨げるやり方である。

そのため液圧-空気圧懸架装置の上述した素子を使用することは原理的に可能である。しかしその場合ポンプPに大きい出力が必要である。なぜならば、ポンプPにより、短時間に比較的多量の液圧媒体をタンクVからそのつど車体接近方向に強く力を受ける支持装置Aへ供給できる時にのみ、他の付加的な手段なしに車体の縦揺れ運動及び横揺れ運動を妨げることができるからである。その際少なくとも支持装置A内の液圧とタンクVにおいて実際に消失する液圧との全圧力差に常に打勝たねばならない。

従つて本発明によれば、上述した素子を、道路に対する車体の平均高さ位置の設定にのみ使用する。この目的のためには、小さい出力を持つポンプPで充分である。なぜならば、車両の平均高さ位置は、實際上発進の際に設定しさえすればよく、それ以後は不変であるか、又は急速な変化を必要としないからである。

車両の縦揺れ運動及び横揺れ運動を急速かつ効果的に妨げることができるようにするため、支持装置Aの間に別個の能動バイパス兼供給装置が設けられている。

第1図に示す実施例においてこのバイパス兼供給装置は、個々の支持装置Aへ通じる管路1ないし4を持つ管路網を含み、これらの管路は、管路1'、1'ないし1'、4'を介して、電動機で駆動されるポンプ5の入口側に設けられる遮断弁1eないし4eに接続され、またポンプ5の出口側に設けられる遮断弁1aないし4aに接続されている。

車両の横揺れ運動又は縦揺れ運動が生じない限り、これらの弁1aないし4eは閉じている。この場合ポンプ5は停止している。

さて車両の縦揺れ運動が生ずると、縦揺れ運動の方向に応じてポンプ5が、後輪の支持装置Aから管路3及び4を介して液圧媒体を排出して、前輪の支持装置Aへ管路1及び2を介して供給するか、又は逆の方向に作用することによつて、この横揺れ運動を妨げることができる。例えば右後輪の支持装置Aから液圧媒体を排出し、同時に右前輪の支持装置Aへ液圧媒体を供給しようとするれば、弁4e及び1aが開かれるので、前記の支持装置Aはポンプ5を介して互いに接続され、液圧媒体は前述したように車両の右側の支持装置Aの間で移動する。その際他の遮断弁はそれぞれ閉じられている。

適当な最終状態に達した後、即ち例えば定常曲線走行においてそのつどの走行状態に対応する量の液圧媒体が反転圧送された後、バイパス兼供給装置の駆動装置が消勢され、走行状態の変化しない限りこの消勢位置に留まり、反転圧送された液圧媒体が最初の支持装置Aへ戻らないと、この能動バイパス兼供給装置のエネルギー消費にとつて有利である。

液圧媒体を前右の支持装置Aから排出して、後右の支持装置Aへ供給しようとする場合、弁1e及び4aが開かれるので、ポンプ5は液圧媒体の流れを所望のように生ずることができる。

原理的に同じように、ポンプ5を介して車両の左側の支持装置Aを互いに接続することができる。

更に車両の一方の側にある車輪の支持装置Aから、ポンプ5により液圧媒体を車両の他方の側にある車輪の支持装置Aへ供給することによつて、車両の横揺れ運動を妨げることができる。例えば弁1e及び2aを開くことによつて、右前の支持装置Aから液圧媒体を左前の支持装置Aへ導入することができる。

逆の方向への液圧媒体の移動を行なう場合、弁2e及び1aが開かれる。

ポンプ5は異なる支持装置Aの液圧差に抗して動作しさえすればよい。この差は常に比較的小さいので、ポンプ5は小さい出力で充分である。

そのつど精確な所定量を支持装置Aの間で移動させるため、弁1aないし4eはなるべく多重運転で制御されて、そのつど弁1eないし4eの1つ及び弁1aないし4aの1つだけが同時に開かれるようにする。それに応じてそのつど2つの支持装置Aのみが互いに接続される。そのつど開かれる弁1aないし4eの対の急速な周期的交代によつて、任意の支持装置Aの間の液圧媒体の互いに重なる移動を同時に行なうことが可能である。例えば右後の支持装置Aから液圧媒体を排出して、右前の支持装置Aへ供給すると共に、両方の左の支持装置Aの間で液圧媒体を同時に同じ向きに移動させることができる。このため弁対3e, 2a及び4e, 1aを交互に速い順序で開閉することができる。

弁1aないし4eの制御は図示しない計算機の援助により行なわれ、この計算機は車輪Rに付属する昇降位置センサの信号を評価して、車両の縦揺れ運動又は横揺れ運動を検出することができる。更に計算機は車両の加速ペダル、機関及び制動装置からも信号を受けて、車両の制動又は加速の際生ずる縦揺れ運動の傾向を、このような運動前に感じることができる。従つて弁1aないし4eの適当な制御により、予想される縦揺れ運動を予防的に妨げることができる。

更に計算機は車両のかじ取り角センサ及び速度センサに接続されて、曲線走行の開始又はかじ取り運動の開始の際に、車両のそのつど予想される横加速度従つて曲線の外側の方へ傾く姿勢をとる車両の傾向を検出すること

ができる。それにより計算機が弁1aないし4eを予防的に制御して、車両が曲線の外側へ全く又は僅かし傾かないようにすることができる。原理的には、曲線の内側の支持装置Aから液圧媒体を排出して、曲線の外側の支持装置Aへ供給することにより、車両を曲線の内側へ傾かせることも可能である。

バイパス兼供給装置の特別な利点は、車両の縦揺れ運動及び横揺れ運動を妨げる際、懸架装置の設定が実際上不変なことである。

第2図に示す本発明の実施例では、支持装置Aが管路1'ないし4'を介して、電動機で駆動されるピストン-シリンダ装置6に接触され、管路1"ないし4"を介して、電動機で駆動されるピストン-シリンダ装置7に接続されている。

各ピストン-シリンダ装置6又は7は4つの室61ないし64と71ないし74とを持ち、ピストン-シリンダ装置6の場合ピストンの中間位置で、少なくとも室61と62及び室63と64が同じ大きさを持ち（一般にすべての室61ないし64が同じ大きさである）、ピストン-シリンダ装置7ではピストンの中間位置ですべての室71ないし74が同じ大きさである。なおピストンの移動の際室の全容積が一定であるように、ピストン-シリンダ装置6及び7が設計されている。

ピストンシリンダ装置6及び7の室はそれぞれ支持装置Aに接続されて、ピストン-シリンダ装置6のピストンの移動の際、車両の右側の支持装置Aと車両の左側の支持装置Aとの間で液圧媒体が移動するようになっている。例えばピストン-シリンダ装置6のピストンが左方へ移動すると、液圧媒体が前右の支持装置Aから管路1'を介して排出され、同時に液圧媒体が管路2'を介して前左の支持装置Aへ供給される。同時に後輪の支持装置Aにおいて、管路4'及び3'を介して液圧媒体の対応する移動が行なわれる。

こうして車両の側方傾斜が変化されるか、又は横揺れ運動が妨げられる。

ピストン-シリンダ装置7の室71ないし74は管路1"ないし4"に接続されて、前輪の支持装置Aと後輪の支持装置Aとの間で液圧媒体の移動を可能にしている。例えばピストン-シリンダ装置7のピストンが第2図において上方へ移動すると、液圧媒体は後の支持装置Aから管路3"及び4"を介して排出され、同時に管路1"及び2"を介して前の支持装置Aへ液圧媒体が供給される。こうして車両の縦揺れ運動を妨げることができる。

ピストン-シリンダ装置6及び7がそれぞれ4つの室を持つ第2図の実施例とは異なり、2つの室を持つピストン-シリンダ装置を対にして設けて、並列に操作することもできる。それにより図示した機能は変わらない。

更に第2図に示すピストン-シリンダ装置の代わりに、歯車ポンプ又はベーンポンプのように回転する容積移送機構を持つ静液圧ポンプも使用することができる。この

場合にも複数の液圧回路が存在して、両方の車軸に生ずる横揺れモーメントを液圧媒体の反転圧送により適当に配分して支持するために、2つの静液圧ポンプが機械的に連絡されて、横揺れモーメントを前車軸及び後車軸により頻繁に吸収する場合、同じ供給能力を持っている。

第3図に示す本発明の実施例では、それぞれ2つの室81, 82及び91, 92及び101, 102を持つ3つのピストン-シリンダ装置8ないし10が設けられている。ピストン-シリンダ装置8及び9の室81及び91はそれぞれ管路1及び2を介して前の支持装置Aに接続されている。後の支持装置Aは、それぞれ管路3'及び4'を介してピストン-シリンダ装置8及び9の室82及び92に接続されると共に、管路3"及び4"を介してピストン-シリンダ装置10の室101及び102に接続されている。ピストンの中間位置で室81と82及び91と92は同じ大きさを持っている。ピストン-シリンダ装置10のピストンの中間位置で室101と102は同じ大きさで、他の両ピストン-シリンダ装置8及び9のそれぞれのピストンの中間位置でこれらのピストン-シリンダ装置の室の約2倍の大きさである。

ピストン-シリンダ装置10のピストンが静止状態に保たれ、ピストン-シリンダ装置8及び9のピストンが同時に第3図で上から下へ移動されると、液圧媒体が前の支持装置Aと後の支持装置Aとの間で移動する。例えばピストン-シリンダ装置8及び9のピストンが上方へ移動すると、液圧媒体が後の支持装置Aから管路3'及び4'を介して排出され、同時に液圧媒体が管路1及び2を介して前の支持装置Aへ供給される。こうして車両の縦揺れ運動を妨げることができる。

車両の側方傾斜を変化するか又は車両の横揺れ運動を妨げるため、ピストン-シリンダ装置8のピストンを例えば下方へ、ピストン-シリンダ装置10のピストンを右方へ、またピストン-シリンダ装置9のピストンを上方へ(又はそれぞれ逆の方向へ)移動させることによって、車両の両側の支持装置Aの間で液圧媒体を移動させることができる。ピストン-シリンダ装置10の容積はピストン-シリンダ装置8又は9の容積の約2倍なので、上述した移動方向においてピストン-シリンダ装置10の室101は、ピストン-シリンダ装置8の室82から押出される液圧媒体のほかに、左の後輪(第3図において左下)の支持装置Aからの同じ量の液圧媒体も受入れることができる。同じようにして、ピストン-シリンダ装置10の室102から押出される液圧媒体の約半分が、右後輪(第3図の右下)の支持装置Aへ供給され、他の半分がピストン-シリンダ装置9の室92に受入れられる。同時にピストン-シリンダ装置9の室91から液圧媒体が押出され、管路1を介して右前輪の支持装置Aへ供給される。

一般には必要でないが、第3図に示す装置は、前輪の支持装置と後輪の支持装置との間でのみ液圧媒体を移動させる可能性を与える。

後輪の支持装置Aの間で液圧媒体の移動のために、ピストン-シリンダ装置8及び9のピストンを静止させ、ピストン-シリンダ装置10のピストンを移動させれば充分である。ピストン-シリンダ装置10のピストンの右方への移動の際、液圧媒体は管路3"を介して左後輪の支持装置Aから排出され、同時に管路4"を介して液圧媒体が右後輪の支持装置Aへ供給される。

例えば液圧媒体が右前輪の支持装置Aから管路1を介して排出され、同時に液圧媒体が左前輪の支持装置Aへ供給されるようにする場合、ピストン-シリンダ装置9のピストンが第3図において下方へ、ピストン-シリンダ装置10のピストンが左方へ、またピストン-シリンダ装置8のピストンが上方へ移動されて、ピストン-シリンダ装置9の室92の容積減少がピストン-シリンダ装置10の室102の容積増大に対応し、ピストン-シリンダ装置10の室101の容積減少がピストン-シリンダ装置8の室82の容積増大に対応するようにしている。

バイパス兼供給装置の故障、特にこのピストン-シリンダ装置を制御する計算機の故障の場合、バイパス兼供給装置のピストン-シリンダ装置を遮断してこのバイパス兼供給装置を停止されるのがよい。それから走行が横行され、車両は従来の液圧-空気圧懸架装置を持つ車両のように動作する。

第1図に示す実施例では、このような故障の際ポンプ5が停止され、すべての弁1aないし4eが閉じられる。このため弁1aないし4eの制御に用いられる電磁石が無電流になると、例えば戻しばねにより弁1aないし4eを自動的に閉鎖位置へもたすのが有利である。

第2図及び第3図に示す実施例において車両の適当な非常運転を可能にするため、ピストン-シリンダ装置6ないし10に非可逆駆動装置例えばねじ軸-移動ナット装置を設けて、駆動装置の消勢の際ピストン-シリンダ装置のピストンを動かないようにすれば充分である。

第2図及び第3図におけるピストン-シリンダ装置6ないし10の代わりに回転ポンプを使用する場合、ポンプの吐出機構が停止されると付加的な遮断弁なしでポンプの入口側と出口側との接続を遮断できるようなポンプ、例えば歯車ポンプが好ましい。このようなポンプに非可逆駆動装置を設けると、故障の場合バイパス兼供給装置の管路を遮断するために、駆動装置を停止又は消勢すれば充分である。

しかし場合によつては、この目的のため別個の遮断弁も設けることができる。

本発明の特別な利点は、バイパス兼供給装置により車両の制御傾向即ち不足制御、過制御又は中立動作に影響を及ぼすか又はこれを決定できることである。前車軸の支持装置の間及び後車軸の支持装置の間で移動する液圧媒体の量を同じに設定するか、場合によつては甚だしく異なるように設定することによつて、例えば横揺れを妨げるため前車軸及び後車軸において異なる大きさの回転

モーメントが車両縦軸線に対して発生されるように、車両の横揺れ運動を妨げることができる。

例えば第2図による実施例において車両の横揺れモーメントを打消すため、前車軸及び後車軸において著しく異なる反抗モーメントを発生できるようにするために、室61,62及び63,64内のピストンの有効断面を著しく異なるように設計することができる。前車軸を介して横揺れモーメントの大部分を妨げるのが一般に望ましい。それに応じて一般に、室61及び62内の有効ピストン断面が室63及び64内におけるより大きくされる。

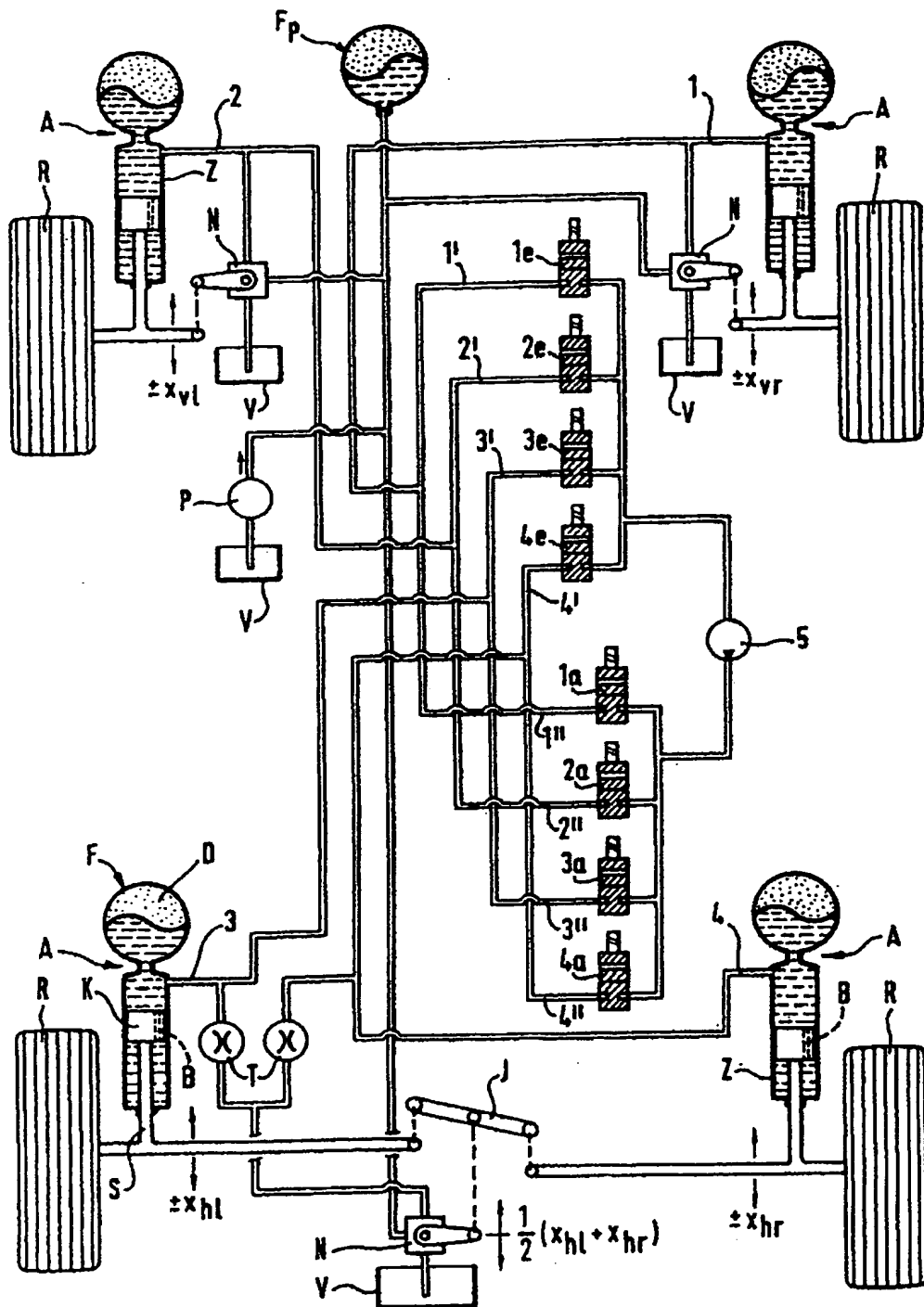
【図面の簡単な説明】

第1図は本発明による懸架装置の第1実施例の接続図

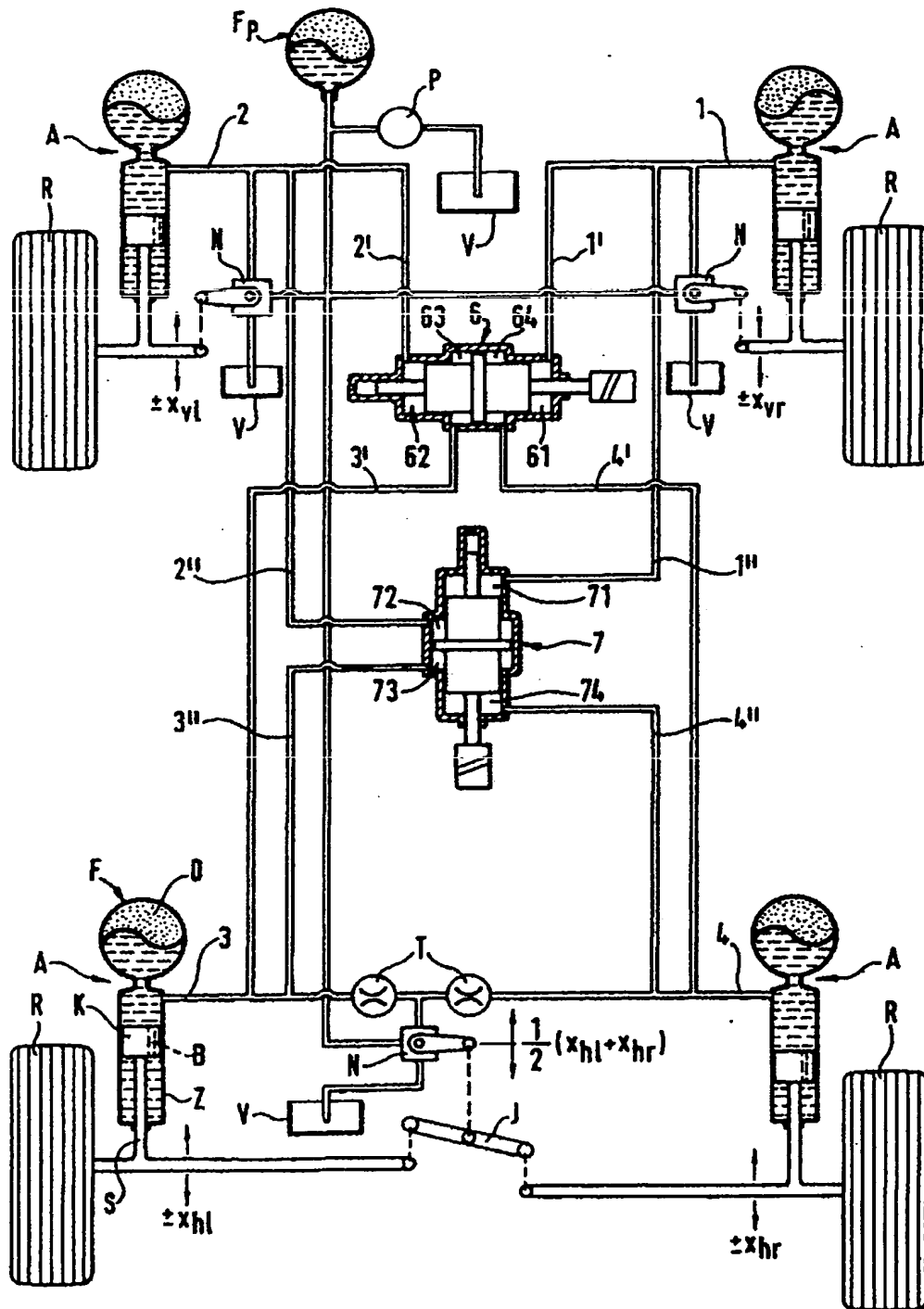
で、多数の遮断弁とただ1つの中央ポンプとを持つ管路網によりバイパス兼供給装置を形成するものを示し、第2図は本発明の第2実施例の接続図で、それぞれ車両の異なる側及び異なる車軸の支持装置の間に設けられて2回路系を形成する複動ピストン-シリンダ装置を使用してバイパス兼供給装置を構成するものを示し、第3図は特に簡単な構造の複動ピストン-シリンダ装置を持つ別の実施例の接続図である。

10 1～4……管路、5～10……能動供給装置、A……支持装置、N……車高制御弁、P,F₀……圧力源（ポンプ、蓄圧槽）、R……車輪、V……タンク。

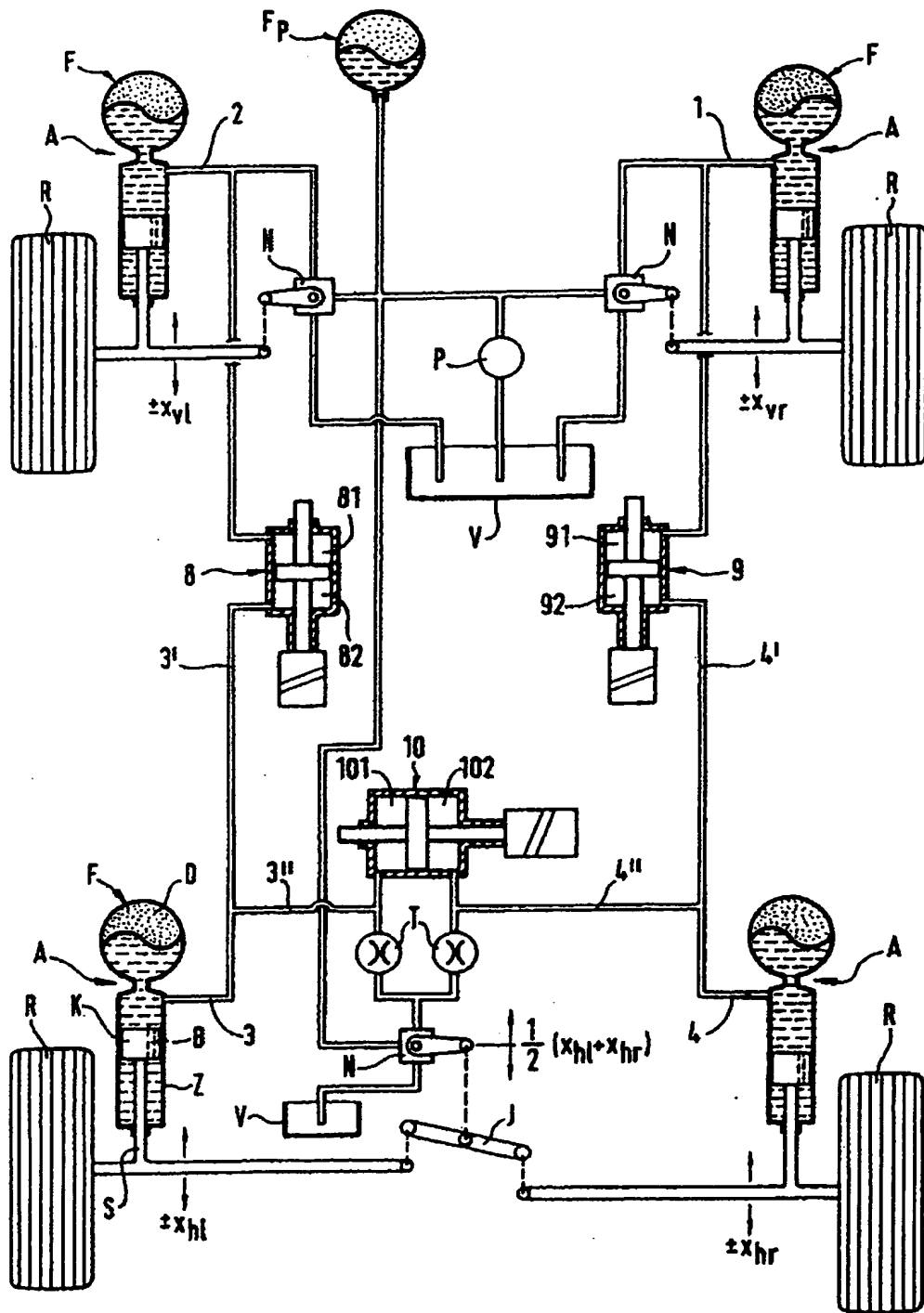
【第1圖】



【第2図】



【第3図】



フロントページの続き

(72)発明者 ヴアルテル・クリンクネル
ドイツ連邦共和国シウトウツガルト75・
エールトベールヴェーク6

(72)発明者 デイーテル・フォン・スカルバテツティ
ドイツ連邦共和国エスリングゲン・シユール
ヴァルトシユトラーク36

(56)参考文献 特公 昭46-1482 (J P, B 2)